

© EPODOC / EPO

PN - DE4323182 C 19940721
 TI - Remote controlled pipeline inspection vehicle for locating pipeline branches
 AB - The vehicle is run inside a pipeline which has been upgraded by installing a plastics liner. It locates the pipeline side branches to enable the remote cutter to open the side branches. The sensor head has a cylindrical body which rotates and which has a line of inductive sensors (10) as well as a ring of sensors (11) to accurately locate the side branches. The dia. of the ring of sensors is between half the dia. of the side branch and the full dia. For non-metallic pipes a metal locating mark is positioned at the edge of the side branch before fitting the liner. The sensor head can be rotated and moved axially, with the position control monitored on the processor.
 EC - F16L55/28 ; F16L55/48
 ICO - R16L101/18 ; R16L101/30
 PA - LINCK HANS PETER (DE)
 IN - LINCK HANS-PETER (DE)
 CT - DE4024926 A1 [] ; US3273054 A [] ; EP0326412 B1 []
 CTNP - [] STEIN, D. - NIEDEREHE, W.: Instandhaltung von Kanalisationen, Ernst Verlag für Architektur und techn. Wissenschaften, 1987, S. 228-231 u. 255-265
 AP - DE19934323182 19930710
 PR - DE19934323182 19930710
 DT - *

© WPI / DERWENT

AN - 1994-219270 [27]
 TI - Remote controlled pipeline inspection vehicle for locating pipeline branches - has cylindrical rotating sensor head with inductive sensors spaced around cylinder and processor control
 AB - DE4323182 The vehicle is run inside a pipeline which has been upgraded by installing a plastics liner. It locates the pipeline side branches to enable the remote cutter to open the side branches. The sensor head has a cylindrical body which rotates and which has a line of inductive sensors (10) as well as a ring of sensors (11) to accurately locate the side branches.
 - The dia. of the ring of sensors is between half the dia. of the side branch and the full dia. For non-metallic pipes a metal locating mark is positioned at the edge of the side branch before fitting the liner. The sensor head can be rotated and moved axially, with the position control monitored on the processor.
 - USE/ADVANTAGE - The remote controlled vehicle accurately locates the side branches of the pipeline to allow remote cutters to open them. The system can be used in pipes of relatively small dia.
 - (Dwg.1/4)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

IW - REMOTE CONTROL ~~PIPE~~ INSPECT VEHICLE LOCATE ~~PIPE~~ ~~BRANCH~~ CYLINDER
ROTATING SENSE HEAD ~~INDUCTIVE~~ SENSE SPACE CYLINDER PROCESSOR
CONTROL

PN - DE4323182 C1 19940721 DW199427 F16L55/18 008pp

IC - F16L55/162 F16L55/18

DC - Q67

PA - (LINC-I) LINCK H

IN - LINCK H

AP - DE19934323182 19930710

PR - DE19934323182 19930710

THIS PAGE BLANK (USPTO)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 43 23 182 C 1

51 Int. Cl.⁵:
F 16 L 55/18
F 16 L 55/162

21 Aktenzeichen: P 43 23 182.9-24
22 Anmeldetag: 10. 7. 93
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 7. 94

DE 43 23 182 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Linck, Hans-Peter, 45134 Essen, DE

74 Vertreter:
Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;
Albrecht, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 45127
Essen

72 Erfinder:
gleich Patentinhaber

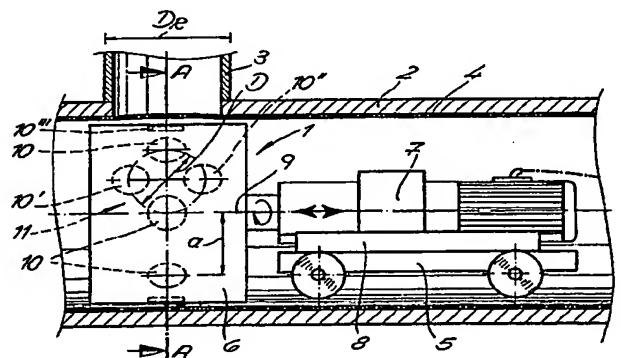
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 40 24 926 A1
US 32 73 054
EP 03 26 412 B1

STEIN, D. - NIEDEREHE, W.: Instandhaltung von
Kanalisationen, Ernst Verlag für Architektur und
techn. Wissenschaften, 1987, S. 228-231 u. 255-265;

54 Ortungsgerät für Abzweigleitungsanschlüsse in Rohren

57 Die Erfindung betrifft ein Ortungsgerät für Abzweigleitungsanschlüsse in Rohren mit einem durch das Rohr bewegbaren Fahrwerk, einem Sensorkopf und einer Antriebsvorrichtung, wobei der Sensorkopf mit Hilfe der Antriebsvorrichtung um eine zur Rohrachse parallele Achse drehbar ist. Erfindungsgemäß ist der Sensorkopf zylindrisch ausgebildet und weist auf seinem Umfang eine Mehrzahl von induktiven Meßaufnehmern auf, die mit Spaltabstand zur Rohrwand angeordnet sind. Zwei benachbarten Meßaufnehmern sind mindestens zwei weitere induktive Meßaufnehmer axial versetzt am Umfang des Sensorkopfes unter Bildung einer Meßaufnehmergruppe derart zugeordnet, daß die Meßaufnehmer der Meßaufnehmergruppe in radialer Draufsicht auf einem Kreisbogen liegen. An die induktiven Meßaufnehmer ist eine Signalauswerteeinrichtung angeschlossen, welche Meßsignale der im Überdeckungsbereich eines Abzweigleitungsanschlusses sich befindenden Meßaufnehmer unter Zuordnung der Meßaufnehmer anzeigt. Das Ortungsgerät ist in Rohren einsetzbar, die im Zuge von Sanierungsarbeiten mit einem die Anschlußbereiche der Abzweigleitungen überdeckenden Inliner ausgekleidet werden.



DE 43 23 182 C 1

Die Erfindung betrifft ein Ortungsgerät für Abzweigungsanschlüsse in Rohren, die im Zuge von Sanierungsarbeiten mit einem die Anschlußbereiche von Abzweigungen überdeckenden Inliner ausgekleidet werden, mit einem durch das ausgekleidete Rohr bewegbaren Fahrwerk, einem Sensorkopf und einer Antriebsvorrichtung, wobei der Sensorkopf mit Hilfe der Antriebsvorrichtung um eine zur Rohrachse parallele Achse drehbar ist. — Inliner umfaßt im Rahmen der Erfindung insbesondere kunstharzgetränkte Gewebeschläuche mit einer Kunststoffauflage aus Polyurethan, Polyethylen, PVC und dergleichen, die in das zu sanierende Rohr eingezogen und unter Druck aufgeweitet oder auch durch Umstülppvorfahren in das zu sanierende Rohr eingebracht werden. Die Kunststoffauflage hat meist eine Dicke von 0,3 bis 2 mm, wobei die Gesamtdicke der Schläuche bis zu 10 mm betragen kann. Ferner können Inliner aus dünnwandigen Kunststoffrohren bestehen, die in das zu sanierende Rohr eingesetzt und mit einer Zement-Mörtelmischung hinterfüllt werden. (Stein, Dietrich: Instandhaltung von Kanalisationen, Ernst Verlag für Architektur und techn. Wiss., 1987, S. 228 bis 231; 255 bis 265).

Ein Ortungsgerät mit den eingangs beschriebenen Maßnahmen ist aus DE 40 24 926 C2 bekannt. Im Rahmen der bekannten Maßnahmen werden die Abzweigungen zunächst mit Absperrblasen verschlossen, die jeweils einen zur Rohrwand orthogonal ausgerichteten Permanentstabmagneten enthalten. Anschließend wird der Inliner in das zu sanierende Rohr eingebracht, der die Anschlußbereiche der Abzweigungen mit den darin eingesetzten Absperrblasen überdeckt. Der Sensorkopf des Ortungsgerätes ist mit Magnetfeldsensoren bestückt, die auf einer Trägerplatte dreieckförmig angeordnet sind. Die Trägerplatte ist an einem Arm befestigt, der höhenverstellbar, radial und axial verschiebbar sowie um eine zur Rohrachse parallele Achse drehbar auf einem Fahrwerk montiert ist. Aufgrund der großen Zahl von Bewegungsfreiheitsgraden ist die Vorrichtung aufwendig und baut groß. Sie ist nur bei der Sanierung von Rohren mit großen Nennweiten, insbesondere Abwasserrohren, einsetzbar. Da die in den Absperrblasen angeordneten Permanentstabmagneten stets orthogonal zur Rohrwand ausgerichtet sein müssen, ist es erforderlich, spezielle Absperrblasen für alle gängigen Anschlußwinkel von Abzweigungen bereit zu halten. Bei Rohrsanierungsarbeiten müssen jeweils die Winkel der Abzweigungen ermittelt und geeignete, an den Anschlußwinkel angepaßte Absperrblasen ausgewählt werden. Dies alles ist sehr aufwendig.

Bei einem aus EP 0 326 412 B1 bekannten Rohrsanierungsverfahren werden vor der Rohrauskleidung Verschlusskappen auf die Abzweigungsanschlüsse aufgesetzt, in denen jeweils ein piezoelektrischer Oszillator mit angeschlossener Antennenspule integriert ist. Der Sensorkopf des durch die ausgekleidete Rohrleitung bewegten Ortungsgerätes ist mit einem Sender ausgerüstet, der ein elektromagnetisches Anregungssignal aussendet, das den in die Verschlusskappe integrierten Oszillator in Schwingungen versetzt. Über die Antennenspule wird diese Schwingung abgestrahlt und von einem Empfänger des Sensorkopfes geortet. Die Antennenspule liegt konzentrisch zur Mittelachse der Abzweigung. Bei schräg zur Hauptleitung verlaufenden Abzweigungen treten Winkelfehler auf, die ein exaktes Ermitteln der Achse der Abzweigung erschweren.

Außerdem stellt der piezoelektrische Oszillator mit angeschlossener Antennenspule ein relativ hochwertiges elektronisches Bauteil dar, das im Zuge der weiteren Rohrsanierungsarbeiten verloren geht.

Aus US 3 273 054 ist es ferner bekannt, zum Auffinden von umlaufenden Stoßstellen zwischen metallischen Rohrabschnitten einer Rohrleitung induktive Meßaufnehmer einzusetzen, die an der Unterseite eines durch die Leitung bewegten Fahrzeuges angeordnet sind. Die bekannte Vorrichtung ist ungeeignet, um Abzweigungen aufzuspüren, die seitlich an eine Rohrleitung anschließen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ortungsgerät der eingangs beschriebenen Art anzugeben, mit dem auf einfache Weise die Lage der Anschlüsse von Abzweigungen unabhängig von deren Anschlußwinkel mit großer Genauigkeit ermittelt werden kann. Das Gerät soll zur Positionsermittlung von Hausanschlüssen in Gas-, Wasser- und Abwasserleitungen einsetzbar sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß der Sensorkopf zylindrisch ausgebildet ist und auf seinem Umfang eine Mehrzahl von induktiven Meßaufnehmern trägt, die mit Spaltabstand zu dem Inliner angeordnet sind, daß zwei benachbarten Meßaufnehmern mindestens zwei weitere induktive Meßaufnehmer axial versetzt am Umfang des ringförmigen Sensorkopfes unter Bildung einer Meßaufnehmergruppe derart zugeordnet sind, daß die Meßaufnehmer der Meßaufnehmergruppe in radialer Draufsicht auf einem Kreisbogen liegen und daß an die induktiven Meßaufnehmer eine Signalauswerteeinrichtung angeschlossen ist, welche Meßsignale der im Überdeckungsbereich eines Abzweigungsanschlusses sich befindenden Meßaufnehmer unter Zuordnung des Meßaufnehmers anzeigt. Vorzugsweise sind die Meßaufnehmer der Meßaufnehmergruppe in radialer Draufsicht auf einem Kreisbogen angeordnet, dessen Durchmesser D bezogen auf den Rohrdurchmesser D_R der Abzweigung im Bereich $D_R/2 < D < D_R$ gewählt ist. Der zylindrische Sensorkopf ist zweckmäßigerweise auf einem Schlitten des Fahrwerks geführt und zum Zwecke der genauen Positionierung im Überdeckungsbereich eines Abzweigungsanschlusses axial verstellbar.

Das erfindungsgemäße Ortungsgerät ist zum Aufspüren von Abzweigungsanschlüssen in Metallrohren, insbesondere Stahlrohren, einsetzbar, die im Zuge von Sanierungsarbeiten für einen die Anschlußbereiche überdeckenden Inliner ausgekleidet worden sind. Dazu wird das Gerät durch die ausgekleidete Rohrleitung bewegt. Gelangt der Sensorkopf in den Bereich eines Abzweigungsanschlusses, so gibt der im Überdeckungsbereich des Abzweigungsanschlusses sich befindende Meßaufnehmer ein Meßsignal ab. Das Meßsignal beruht auf einer Änderung der Induktivität, die abhängig ist von der Länge des magnetischen Kreises. Die Signalauswerteeinrichtung zeigt an, welcher Meßaufnehmer sich im Überdeckungsbereich des Abzweigungsanschlusses befindet. Die Vorwärtsbewegung des Ortungsgerätes wird nunmehr gestoppt und der ringförmige Sensorkopf so weit gedreht, bis mindestens ein Meßaufnehmer aus der Meßaufnehmergruppe sich im Überdeckungsbereich des Abzweigungsanschlusses befindet und das entsprechende Meßsignal abgibt. Danach erfolgt eine Feinpositionierung des Sensorkopfes, wobei Axialbewegungen und Drehbewegungen ausgeführt werden, bis alle Meßaufnehmer der Meßaufnehmergruppe dem Überdeckungsbereich des Abzweigungs-

tungsanschlusses zugeordnet sind und das entsprechende Meßsignal abgeben. Sobald die Signalauswerteeinrichtung für sämtliche Meßaufnehmer der Meßaufnehmergruppe Meßsignale anzeigt, ist die Positionierung des Sensorkopfes beendet und der Abzweigleitungsanschluß genau geortet.

Die weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Ortungsgerätes ist auf verschiedene Weise möglich. An den Sensorkopf ist ein Winkelmeßgeber anschließbar. In Verbindung mit einer Positionsmessung des Ortungsgerätes innerhalb des Rohres können im Zuge von Sanierungsarbeiten die Lage von Abzweigleitungen ermittelt und kartographiert werden. Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, an den Sensorkopf eine Markierungsvorrichtung anzuschließen, die eine dem Mittelpunkt der Meßaufnehmergruppe zugeordnete Markierung am Inliner vornimmt. Die von dem Ortungsgerät vorgenommene Markierung kann im Zuge von Sanierungsarbeiten von Arbeitsmaschinen angesteuert werden, die mit optischen Sensoren ausgerüstet sind. Eine weitere Ausführung der erfindungsgemäßen Lehre sieht vor, daß an den Sensorkopf eine Arbeitsmaschine zum Öffnen des Überdeckungsbereiches eines Abzweigleitungsanschlusses fest angeschlossen ist. Als Arbeitsmaschine kommen Fräsmaschinen, Bohrmaschinen, Wasserstrahl-schneidmaschinen und dergleichen in Betracht. Durch den festen Anschluß der Arbeitsmaschine an den Sensorkopf erfolgt mit der Einstellung des Sensorkopfes zugleich auch eine Positionierung der Arbeitsmaschine. Sobald die genaue Lage einer Abzweigleitung mit Hilfe des Sensorkopfes ermittelt worden ist, kann die Arbeitsmaschine durch Vorschub, um einen bauartbedingten Vorschubweg, ggf. auch in Verbindung mit einer vorgegebenen Drehbewegung, in die Arbeitsstellung bewegt werden. Eine erneute Positionsmessung ist nicht erforderlich.

Das erfindungsgemäße Ortungsgerät ist auch in nichtmetallischen Rohrleitungen einsetzbar, wenn vor dem Einbringen des Inliners ein Metallelement am Umfang der Abzweigleitungsanschlüsse positioniert wird. Gegenstand der Erfindung ist daher auch die Verwendung des beschriebenen Ortungsgerätes zur Positionsbestimmung von Abzweigleitungsanschlüssen in nichtmetallischen Rohren, die im Zuge von Sanierungsarbeiten mit einem die Anschlußbereiche der Abzweigleitungen überdeckenden Inliner ausgekleidet werden, wobei vor Einbringen des Inliners ein Metallelement am Umfang der Abzweigleitungsanschlüsse positioniert wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlich erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 ein Ortungsgerät für Abzweigleitungsanschlüsse in einem Stahlrohr, im Längsschnitt,

Fig. 2 den Schnitt AA aus Fig. 1,

Fig. 3 einen Ausschnitt aus Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 4 den Verschuß einer Abzweigleitung, welche die Anwendung des Ortungsgerätes in einer nichtmetallischen Rohrleitung ermöglicht.

Die Fig. 1 zeigt ein Ortungsgerät 1 für Abzweigleitungsanschlüsse in einem Stahlrohr 2, welches im Zuge von Sanierungsarbeiten mit einem die Anschlußbereiche von Abzweigleitungen 3 überdeckenden Inliner 4 ausgekleidet worden ist. Bei dem Stahlrohr 2 mag es sich um eine Gasleitung mit abgehenden Hausanschlüssen handeln. Der Inliner 4 ist zweischichtig aufgebaut und besteht aus einem harzgetränkten Gewebeschlauch

mit einer innenseitigen Schlauchfolie aus Polyurethan, PVC, Polyethylen und dergleichen. Nach Aushärtung des Harzes bildet der Gewebeschlauch ein Stützrohr. Mit Hilfe des Ortungsgerätes 1 wird die Lage der Abzweigleitungsanschlüsse ermittelt. Diese können dann durch Arbeitsmaschinen, die durch das Hauptrohr bewegt werden, wieder geöffnet werden. Als Arbeitsmaschinen sind Fräsmaschinen, Bohrmaschinen, Wasserstrahl-schneideinrichtungen und dergleichen einsetzbar.

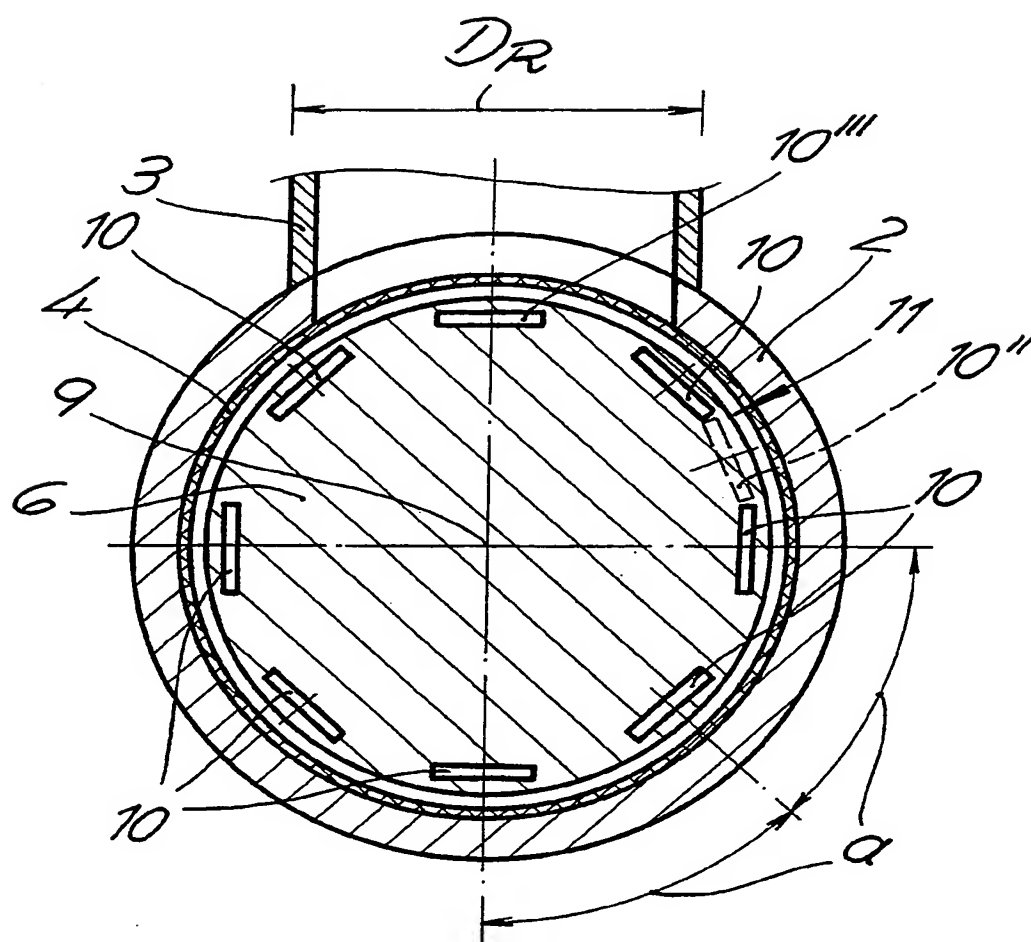
Zum grundsätzlichen Aufbau des in den Figuren dargestellten Ortungsgerätes 1 gehören ein durch das ausgekleidete Rohr 2 bewegbares Fahrwerk 5, ein Sensorkopf 6 sowie eine Antriebsvorrichtung 7. Der Sensorkopf 6 ist auf einem Schlitten 8 des Fahrwerks 5 geführt und mit Hilfe der Antriebsvorrichtung 7 axial verstellbar sowie um eine zur Rohrachse parallele Achse 9 drehbar. Den Fig. 1 und 2 entnimmt man, daß der Sensorkopf 6 zylindrisch ausgebildet ist und auf seinem Umfang in äquidistanten Abständen a eine Mehrzahl von induktiven Meßaufnehmern 10 trägt, die mit geringem Spaltabstand zu dem Inliner 4 angeordnet sind. Außerdem sind zwei benachbarten Meßaufnehmern 10 zwei weitere induktive Meßaufnehmer 10', 10'' zugeordnet. Diese sind axial versetzt am Umfang des Sensorkopfes 6 angeordnet. Insbesondere der Fig. 3 entnimmt man, daß die zwei benachbarten Meßaufnehmer 10' und 10'' eine Meßaufnehmergruppe 11 bilden, wobei die Meßaufnehmer 10, 10', 10'' der Meßaufnehmergruppe 11 in radialer Draufsicht auf einem Kreisbogen liegen. Der Durchmesser D des Kreisbogens ist bezogen auf den Rohrdurchmesser D_R der Abzweigleitungen 3 im Bereich $D_R/2 < D < D_R$ gewählt. Die induktiven Meßaufnehmer 10, 10', 10'' des Sensorkopfes 6 sind an eine Signalauswerteeinrichtung 12 angeschlossen. Die Signalauswerteeinrichtung 12 zeigt Meßsignale der im Überdeckungsbereich eines Abzweigleitungsanschlusses sich befindenden Meßaufnehmer an. Sie läßt auch erkennen, welcher Meßaufnehmer dem Überdeckungsbereich zugeordnet ist. Dazu ist die Signalauswerteeinrichtung mit Leuchtdioden 13 ausgerüstet, wobei jedem Meßaufnehmer 10, 10', 10'' eine Leuchtdiode 13 zugeordnet ist.

Das Ortungsgerät 1 wird durch das mit einem Inliner 4 ausgekleidete Stahlrohr 2 geführt. Sobald der Sensorkopf 6 in den Bereich einer Abzweigleitung 3 gelangt, wird von dem sich im Überdeckungsbereich befindenden Meßaufnehmer 10 ein Meßsignal abgegeben und von der Signalauswerteeinrichtung 12 angezeigt. Die Bewegung des Ortungsgerätes 1 wird gestoppt und der Sensorkopf 6 wird um seine Achse 9 gedreht, bis zumindest einer der zur Meßaufnehmergruppe 11 gehörenden Meßaufnehmer 10, 10', 10'' sich im Überdeckungsbereich befindet und das entsprechende Meßsignal abgibt. Anschließend erfolgt eine Feinpositionierung des Sensorkopfes 6 durch Axialbewegung und Drehbewegung so lange, bis alle zur Meßaufnehmergruppe 11 gehörenden Meßaufnehmer 10, 10', 10'' ein entsprechendes Meßsignal abgeben. Damit ist die genaue Position des Abzweigleitungsanschlusses gefunden.

An das Ortungsgerät ist ein Winkelmeßgeber anschließbar. Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, an den Sensorkopf eine Markierungsvorrichtung anzuschließen, die eine dem Brennpunkt der Meßaufnehmergruppe zugeordnete Markierung am Inliner vornimmt, oder eine Arbeitsmaschine zum Öffnen des Überdeckungsbereiches fest anschließt.

Das in den Figuren dargestellte Ortungsgerät 1 ist auch in nichtmetallischen Rohren einsetzbar. Dazu muß

Fig. 2



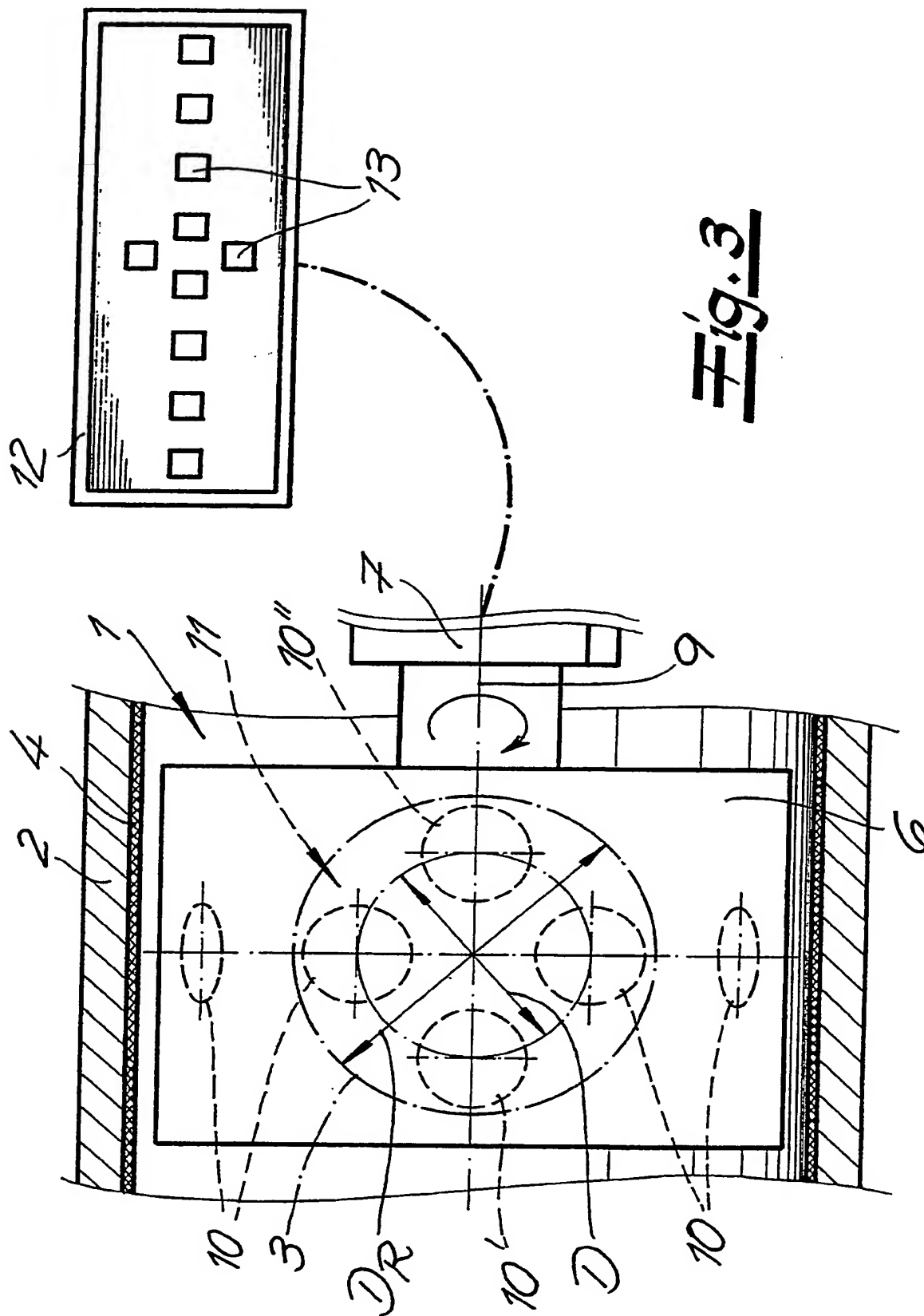


Fig. 3

Fig. 4

